

Tracking error detecting system for optical head

Patent Number: ☐ US4775968

Publication date: 1988-10-04

Inventor(s): OHSATO KIYOSHI (JP)

Applicant(s): SONY CORP (JP)

Requested Patent: ☐ JP61094246

Application Number: US19860878289 19860613

Priority Number (s): JP19840215860 19841015

IPC Classification:

EC Classification: G11B7/09C2, G11B7/09H, G11B7/095T

Equivalents: AU4962985, AU581265, CN1005368B, CN85107597, DE3581078D, ☐ EP0201603, A4, B1, JP1756739C, JP4034212B, ☐ WO8602479



Abstract

PCT No. PCT/JP85/00546 Sec. 371 Date Jun. 13, 1986 Sec. 102(e) Date Jun. 13, 1986 PCT Filed Oct. 3, 1985 PCT Pub. No. WO86/02479 PCT Pub. Date Apr. 24, 1986. According to a tracking error system of an optical head of the present invention, a pair of beams are irradiated through an objective lens (4) on an optical record medium (5) with a distance of a multiple of an odd number of substantially 1/2 the track pitch thereof, a pair of beams emitted from the optical record medium (5) are respectively introduced into a pair of two-divided photo detection elements (61) and (62) and a tracking error signal is obtained from a difference between difference outputs between outputs of both detected outputs from the pair of respective two-divided photo detection elements (61) and (62). Thus, it is possible to remove a DC fluctuation of a tracking error signal caused by the lateral movement of the objective lens (4) and a radial skew of the optical record medium (5).

Data supplied from the esp@cenet database - I2

BEST AVAILABLE COPY

⑨ 日本国特許庁 (J P)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭61-94246

⑫ Int. Cl.⁴
G 11 B 7/09

識別記号 庁内整理番号
C-7247-5D

⑬ 公開 昭和61年(1986)5月13日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 光学式ヘッドのトラッキング誤差検出方式

⑮ 特 願 昭59-215860

⑯ 出 願 昭59(1984)10月15日

⑰ 発 明 者 大 里 潔 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
⑱ 出 願 人 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
⑲ 代 理 人 弁理士 伊 藤 貞 外1名

明 細 書

発明の名称 光学式ヘッドのトラッキング誤差検出方式

特許請求の範囲

一対のビームを対物レンズを介して光学式記録媒体に対し、そのトラックピッチの略1/2の奇数倍の間隔を以て照射せしめ、上記光学式記録媒体よりの一対の出射ビームを夫々一対の2分割光検出素子に入射せしめ、該一対の2分割光検出素子よりの各両検出出力の各差出力の差からトラッキング誤差信号を得るようにしたことを特徴とする光学式ヘッドのトラッキング誤差検出方式。

発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、光学式ヘッドのいわゆるブッシュアップ方式のトラッキング誤差検出方式に関する。

〔従来の技術〕

以下に第11図を参照して、従来の光学式トラッキング誤差検出方式について説明する。(1)はレーザ光源としての半導体レーザ素子(レーザ

ダイオード)で、これよりの発散レーザビームはコリメータレンズ(2)を通過することにより平行ビームになされ、ビームスプリッタ(3)によって90度偏向せしめられた後、対物レンズ(4)に入射する。この対物レンズ(4)よりの集束ビームは、光学式記録媒体としての光ディスク(5)を照射して、そこに焦点を結ぶ。光ディスク(5)よりの出射ビーム、即ち反射ビームは再び対物レンズ(4)入射して平行ビームとなされ、ビームスプリッタ(3)通過して2分割光検出器(6)に入射する。

この2分割光検出器(6)は、第12図に示すように2つの光検出部(6A)、(6B)からなっており、対物レンズ(4)からの平行ビームによる円形のスポットSPが2つの光検出部(6A)、(6B)にわたって丁度半分ずつ位置している場合は、対物レンズ(4)よりの集束ビームが光ディスク(5)のトラックの丁度真中を走査していることになる。従って、これら2つの光検出部(6A)、(6B)からの両検出出力を差動増幅

器(7)に供給してその差を採れば、出力端子(8)にトラッキング誤差信号が得られる。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、かかる従来の光学式ヘッドのトラッキング誤差検出方式では、第11図に破線で示すように、対物レンズ(4)が光ディスク(5)に対し平行に移動すると、2分割光検出器(6)は固定されているため、その上のスポットSPの位置が、第12図に破線で示すようにずれて、出力端子(8)よりのトラッキング誤差信号に直流変動が生じる。即ち、第4図Aに示す如く、対物レンズ(4)の位置が変動すると、トラッキング誤差信号は第4図Bに示す如く、その直流が変動してしまう。

又、第13図に示す如く、光ディスク(5)にラディアルスキューが生じると、同様に2分割光検出器(6)は固定されているため、その上のスポットSPの位置が、第14図に破線で示すようにずれて、出力端子(8)よりのトラッキング誤差信号に直流変動が生じる。従って、この場合も、

トラッキング誤差信号は第4図Bに示す如く、その直流が変動してしまう。

かかる点に鑑み本発明は、対物レンズの横移動や光学式記録媒体のラディアルスキューによる、トラッキング誤差信号の直流変動を除去することのできる光学式ヘッドのトラッキング誤差検出方式を提案しようとするものである。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明による光学式ヘッドのトラッキング誤差検出方式は、一対のビームを対物レンズ(4)を介して光学式記録媒体(5)に対し、そのトラックピッチの略1/2の奇数倍の間隔を以て照射せしめ、光学式記録媒体(5)よりの一対の出射ビームを夫々一対の2分割光検出素子(6₁)、(6₂)に入射せしめ、この一対の2分割光検出素子(6₁)、(6₂)よりの各両検出出力の各差出力の差からトラッキング誤差信号を得るようにしたことを特徴とするものである。

〔作用〕

かかる本発明によれば、一対の2分割光検出素

子(6₁)、(6₂)よりの各両検出出力の各差出力の差から得たトラッキング誤差信号には、直流変動は殆ど含まれないことになる。

〔実施例〕

以下に第1図を参照して、本発明の一実施例を詳細に説明する。第1図において、(1₁)及び(1₂)は互いに波長を λ_1 、 λ_2 の如く異にする半導体レーザー素子(レーザーダイオード)であって、夫々よりの発散レーザービームは夫々コリメータレンズ(2₁)、(2₂)に入射することによって平行ビームになされる。

(10)は光学素子で、図において下から上に順に、ダイクロイックミラー(15)、1/2波長板(14)、偏光ビームスプリッタ(11)、ダイクロイックミラー(12)が一体に形成されている。

しかして、コリメータレンズ(2₁)よりの平行ビームは、ダイクロイックミラー(12)によって90度偏光せしめられ、1/4波長板(13)を通じて対物レンズ(4)に入射し、これよりの

集束ビームは光ディスク(5)に入射する。又、コリメータレンズ(2₂)よりの平行ビームは、偏光ビームスプリッタ(11)によって90度偏光せしめられた後、ダイクロイックミラー(12)-1/4波長板(13)を通じて対物レンズ(4)に入射し、これよりの集束ビームは光ディスク(5)に入射する。

光ディスク(5)よりの反射ビームは対物レンズ(4)に入射して平行ビームとなされ、その平行ビームが、1/4波長板(13)-ダイクロイックミラー(12)-偏光ビームスプリッタ(11)を通じて1/2波長板(14)に入射する。1/2波長板(14)よりのビームのうち、波長が λ_1 のビームはダイクロイックミラー(15)を通過して一方の2分割光検出器(6₁)に入射し、波長が λ_2 のビームはダイクロイックミラー(15)によって90度偏光せしめられて他方の2分割光検出器(6₂)に入射する。

次に、第3図を参照して、光ディスク(5)上のビームの位置関係について説明する。この場

合の光ディスク(5)は第3図Aに示すように、情報信号を記録すべき渦巻き状のブリググループGRとその間のランド部LDとを有し、このブリググループGRに記録トラックが形成される。第3図Bにおいて、Pはトラックピッチを示す。半導体レーザ素子(1₁)、(1₂)の位置決めにより、対物レンズ(4)からの波長が λ_1 のビームのスポットSP₁及び波長が λ_2 のビームのスポットSP₂の間隔が丁度トラックピッチPの1/2となるように設定する。

この第1図の実施例の構成は、2分割光検出器(6₁)、(6₂)の配置が容易であり、その位置決め精度も低くてよい。

次に、第2図を参照して、この実施例の回路系を説明する。一方の2分割光検出器(6₁)の2つの光検出部(6A₁)、(6B₁)よりの両検出出力は差動増幅器(7₁)に供給されて、差出力TE₁が得られる。他方の2分割光検出器(6₂)の2つの光検出部(6A₂)、(6B₂)よりの両検出出力は差動増幅器(7₂)に供給さ

れて、差出力TE₂が得られる。差動増幅器(7₁)よりの差出力TE₁は他の差動増幅器(22)に供給される。差動増幅器(7₂)よりの出力TE₂は、可変利得増幅器(その利得をGとする)(21)を介して差動増幅器(22)に供給される。そして、差動増幅器(22)よりの差出力TEがトラッキング誤差信号として出力端子(8)に得られる。

次に、この差動増幅器(22)から得られるトラッキング誤差信号は、殆ど直流変動が無いことを、第4図をも参照して、数式を用いて説明しよう。

まず、対物レンズ(4)の移動位置X(第4図A参照)を次式のように表す。

$$X = X_0 \sin(2\pi T / T_0)$$

但し、X₀は振幅、Tは時間、T₀は周期である。

かくすると、差動増幅器(7₁)の差出力TE₁(第4図B参照)は次式のように表される。

$$TE_1 = A_1 \sin(2\pi X / P) + B_1 \sin(2\pi T / T_0)$$

但し、A₁はトラバース信号成分の振幅、B₁は直流変動分の振幅である。

又、差動増幅器(7₂)の差出力TE₂(第4図C参照)は次式のように表される。

$$\begin{aligned} TE_2 &= A_2 \sin(2\pi(X + P/2)/P) + B_2 \sin(2\pi T / T_0) \\ &= -A_2 \sin(2\pi X / P) + B_2 \sin(2\pi T / T_0) \end{aligned}$$

可変利得増幅器(21)の利得GをB₁/B₂に設定する。かくすると、差動増幅器(22)の差出力TE(第4図D参照)は次式の如く表される。

$$\begin{aligned} TE &= TE_1 - (B_1 / B_2) TE_2 \\ &= (A_1 + (B_1 / B_2) A_2) \sin(2\pi X / P) \end{aligned}$$

この式から、第2図の出力端子(8)に得られるトラッキング誤差信号には、直流変動分が含まれていないことが分かる。

次に、第5図を参照して、本発明の他の実施例を説明する。半導体レーザ素子(1)よりの発散レーザビームをコリメータレンズ(2)に入射せしめて平行ビームにした後、回折格子(17)に入射せしめて0次及び+1次、-1次ビームに分割する。これらビームは偏光ビームスプリッタ(11)-1/4波長板(13)を通じて対物レンズ(4)に入射せしめ、その集束ビームを光ディスク(5)に照射する。光ディスク(5)よりの反射ビームは、対物レンズ(4)に入射して平行ビームになされ、1/4波長板(13)を通じて偏光ビームスプリッタ(11)に入射して90度偏向せしめられた後、集束レンズ(18)によって集束せしめられて、2分割光検出器(6)に入射せしめられる。この2分割光検出器(6)は第6図に示す如く、2つの2分割光検出器(6₁)、(6₂)から構成されている。

光ディスク(5)上には、第7図に示す如く、0次及び+1次、-1次ビームに対応してスポットSP₂、SP₁、SP₃が形成されるが、回折

格子(17)を回転させることにより、このうちスポット SP_1 、 SP_2 の間隔をトラックピッチ P の $1/2$ に設定し、これらスポットを2分割光検出器(6₁)、(6₂)で検出するようにし、スポット SP_3 は使用しない。

尚、電気系の構成は上述の第2図と同様であるので、重複説明は省略する。

この実施例は、半導体レーザ素子が1個で済み、又、四2分割光検出器が同一平面上にあるため、2分割光検出器の移動に対するスポットの位置の許容度が大となる等の利点がある。

上述の実施例では、光ディスク(5)上のスポット間隔を厳密にトラックピッチ P の $1/2$ に設定しないと、トラッキング誤差信号の直流変動は完全には取り切れない。そこで、光ディスク(5)上のスポット間隔を厳密にトラックピッチ P の $1/2$ に設定しなくても、直流変動を確実に除去することができるようにした実施例を第8図を参照して説明する。

即ち、上述の第5図において、光ディスク(5)

上には、第7図及び第9図に示す如く、0次及び+1次、-1次ビームに対応してスポット SP_2 、 SP_1 、 SP_3 が形成されるが、これらスポット SP_1 、 SP_2 、 SP_3 の間隔をトラックピッチ P の $1/2$ に略均しい Q に設定し、これらスポットを2分割光検出器(6₁)、(6₂)、(6₃)にて検出するようにする。

そして、第1の2分割光検出器(6₁)の2つの光検出部(6A₁)、(6B₁)よりの両検出出力は差動増幅器(7₁)に供給されて、差出力 TE_1 が得られる。第2の2分割光検出器(6₂)の2つの光検出部(6A₂)、(6B₂)よりの両検出出力は差動増幅器(7₂)に供給されて、差出力 TE_2 が得られる。第3の2分割光検出器(6₃)の2つの光検出部(6A₃)、(6B₃)よりの両検出出力は差動増幅器(7₃)に供給されて、差出力 TE_3 が得られる。差動増幅器(7₁)よりの差出力 TE_1 は他の差動増幅器(22)に供給される。差動増幅器(7₂)よりの出力 TE_2 及び差動増幅器(7₃)よりの出力

の可変利得増幅器(その利得を G_2 とする)(23)を介した出力を加算し、その加算出力を、更に可変利得増幅器(その利得を G_1 とする)(21)を介して差動増幅器(22)に供給する。そして、差動増幅器(22)よりの差出力 TE がトラッキング誤差信号として出力端子(8)に得られる。

次に、この差動増幅器(22)から得られるトラッキング誤差信号は、直流変動が無いことを数式を用いて説明しよう。

差動増幅器(7₁)の差出力 TE_1 は次式のように表される。

$$TE_1 = A_1 \sin(2\pi X/P) + B_1 \sin(2\pi t/T_0)$$

又、差動増幅器(7₂)の差出力 TE_2 は次式のように表される。

$$TE_2 = A_2 \sin(2\pi(X+Q)/P) + B_2 \sin(2\pi t/T_0)$$

又、差動増幅器(7₃)の差出力 TE_3 は次式のように表される。

$$TE_3 = A_3 \sin(2\pi(X-Q)/P) + B_3 \sin(2\pi t/T_0)$$

3つのスポット SP_1 、 SP_2 、 SP_3 は、変調度及び直流変動は等しいから、次式が成り立つ。

$$B_1/A_1 = B_2/A_2 = B_3/A_3$$

又、可変利得増幅器(21)、(23)の利得を夫々

$$A_1/2A_2, A_2/A_3$$

に選ぶと、差動増幅器(22)よりのトラッキング誤差信号 TE は、次式のように表される。

$$\begin{aligned} TE &= TE_1 - (A_1/2A_2)(TE_2 + \\ &\quad (A_2/A_3)TE_3) \\ &= A_1 \{1 - \cos(2\pi Q/P)\} \cdot \\ &\quad \sin(2\pi X/P) \end{aligned}$$

この式から分かるように、トラッキング誤差信号 TE は Q の如何にかかわらず直流変動が含まれないことが分かる。但し、変調度 M

$$M = A_1 \{1 - \cos(2\pi Q/P)\}$$

は、第10図に示すように Q の値によって変化するが、 $Q = P/2$ のとき最大となり、 $Q = 0$ 及び

$Q = P$ のとき最小 (零) となる。

〔発明の効果〕

上述せる本発明によれば、対物レンズの横移動や光学式記録媒体のラディアルスキューによる、トラッキング誤差信号の直流変動を除去することのできる光学式ヘッドのトラッキング誤差検出方式を得ることができる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明方式の1実施例の機械的構成を示す配置図、第2図はその回路的構成を示す回路図、第3図はその光ディスク及びその上のビームスポットの配置関係を示す配置図、第4図は本発明の実施例の動作説明に供する波形図、第5図は本発明方式の他の実施例の機械的構成を示す配置図、第6図はその2分割光検出器及びその上のスポットの配置図、第7図はその光ディスク及びその上のビームスポットの配置関係を示す配置図、第8図は本発明の他の実施例の回路的構成を示す回路図、第9図はその光ディスク及びその上のビームスポットの配置関係を示す配置図、第10図

はその特性を示す曲線図、第11図及び第12図は従来の光学式ヘッドのトラッキング誤差検出方式の夫々機械的構成を示す配置図及び回路的構成を示す回路図、第13図及び第14図はその動作説明に供する第11図及び第12図に夫々対応した配置図及び回路図である。

(1)、(1₁)、(1₂) は半導体レーザ素子 (レーザ光源)、(4) は対物レンズ、(5) は光学式記録媒体 (光ディスク)、(6₁)、(6₂)、(6₃) は2分割光検出器である。

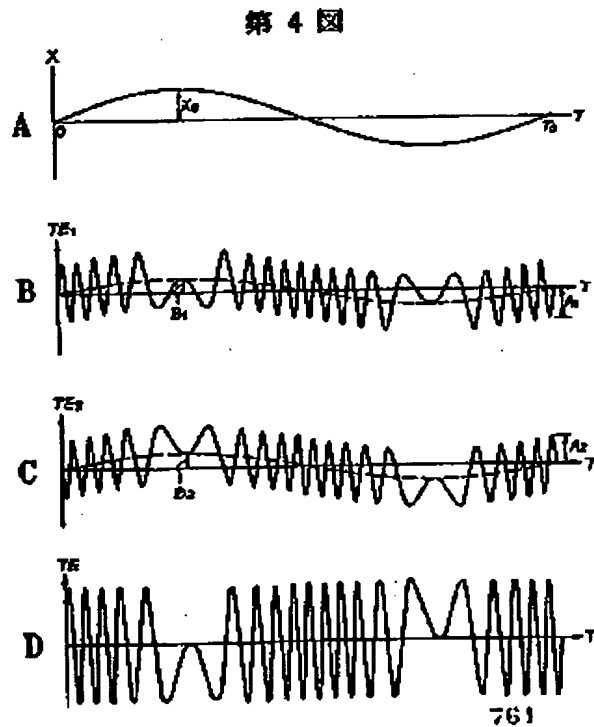
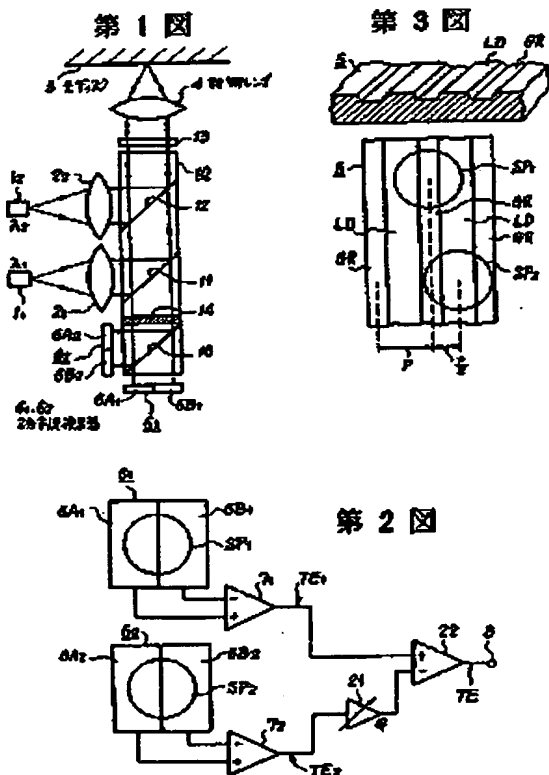
代理人

伊藤 貞

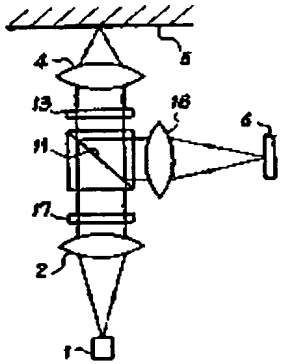


同

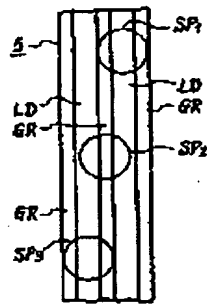
松隈 秀彦



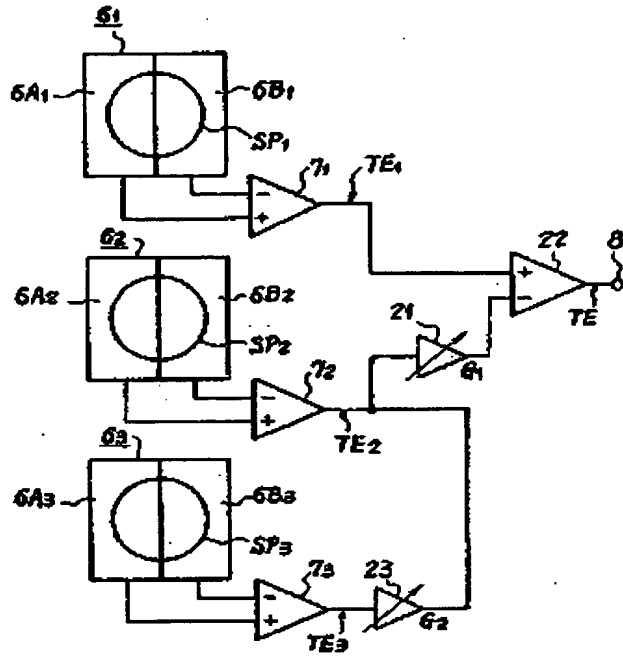
第5図



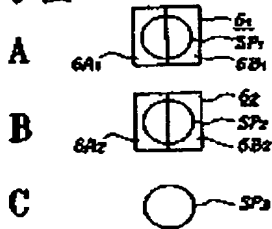
第7図



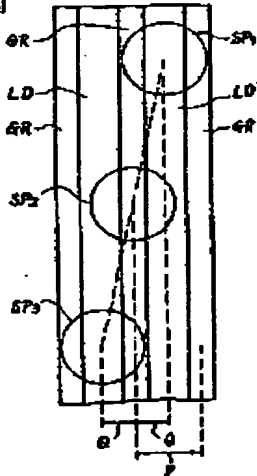
第8図



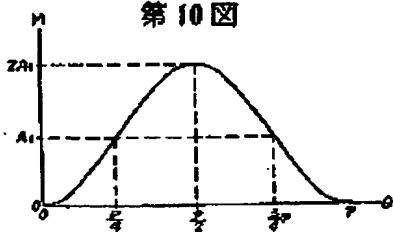
第6図



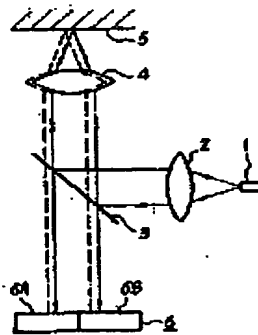
第9図



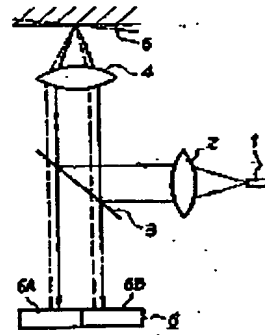
第10図



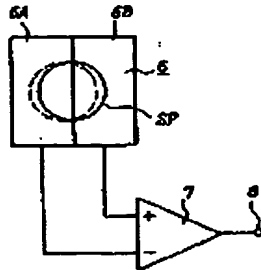
第11図



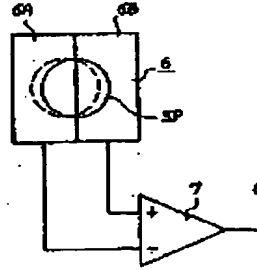
第13図



第12図



第14図



特開昭61- 94246 (7)

手続補正書

昭和60年、9月27日

特許庁長官 宇 賀 進 郎 宛



- III 明細書中、第11頁5行「使用しない。」とあるを「トラッキング誤差検出には使用せず、データの書き込み又はデータの読み取りに使用する。」と訂正する。

以 上

1. 事件の表示

昭和59年 特 許 願 第215860号

2. 発明の名称

光學式ヘッドのトラッキング
誤差検出方式

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号
名 称 (218) ソ ニ ー 株 式 会 社
代表取締役 大 賀 典 雄

4. 代 理 人

住 所 東京都新宿区西新宿1丁目8番1号
TEL 03-343-5821(9) (新宿ビル)

氏 名 (3388) 弁 理 士 伊 藤 貞 典

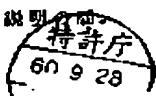


5. 補正命令の日付 昭和 年 月 日

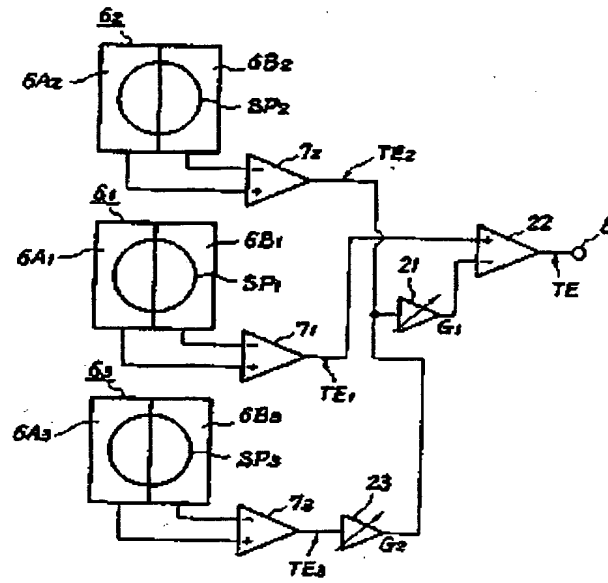
6. 補正により増加する発明の数

7. 補正の対象 明細書の発明の詳細な説明

8. 補正の内容



第 8 图



昭 61. 6. 2

特許法第17条の2の規定による補正の掲載

昭和59年特許願第 215860 号(特開昭 61-91246 号, 昭和61年 5月 13日 発行 公開特許公報 61-913 号掲載)については特許法第17条の2の規定による補正があったので下記のとおり掲載する。 6(4)

Int. Cl. 4	識別記号	庁内整理番号
G11B 7/09		C-7247-50

手続補正書

昭和61年 3月 10日

特許庁長官 宇 賀 道 郎 殿

1. 事件の表示

昭和59年 特 許 願 第 215860 号

2. 発明の名称

光学式ヘッドのトラッキング誤差検出方式

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号

名 称 (218) ソ ニ ー 株 式 会 社

代表取締役 大 賀 典 雄

4. 代 理 人

住 所 東京都新宿区西新宿1丁目8番1号
TEL. 03-343-5821等 (新宿ビル)

氏 名 (3388) 弁 理 士 伊 藤 武 式 特許事務所

5. 補正命令の日付 昭和 年 月 日

6. 補正により増加する発明の数

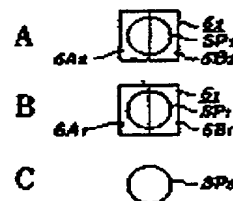
7. 補正の対象 明細書の発明の具体的な説明の欄及び図面

8. 補正の内容

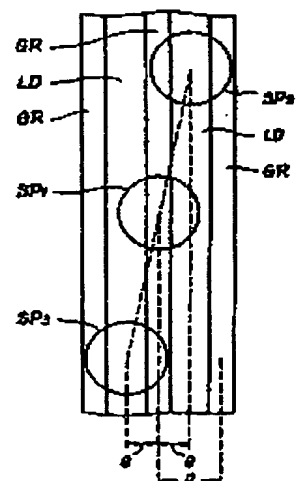
- (1) 明細書中、第10頁末行「SP₂、SP₁、SP₃」とあるを「SP₁、SP₂、SP₃」と訂正する。
- (2) 同、第12頁2～3行「SP₂、SP₁、SP₃」とあるを「SP₁、SP₂、SP₃」と訂正する。
- (3) 同、同頁末行「差動増幅器(7₁)」とあるを「差動増幅器(7₂)」と訂正する。
- (4) 図面中、第6図～第9図を別紙の如く訂正する。

以 上

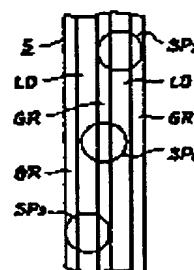
第 8 図



第 9 図



第 7 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.